

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-507588

(43) 公表日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I
G 0 3 B 21/00		9313-2H	G 0 3 B 21/00 D
G 0 2 F 1/13	5 0 5	7809-2K	G 0 2 F 1/13 5 0 5
G 0 9 F 9/00	3 6 0	7706-5H	G 0 9 F 9/00 3 6 0 D
H 0 4 N 9/31		9187-5C	H 0 4 N 9/31 C

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-513064
 (86) (22) 出願日 平成7年(1995)9月29日
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)6月13日
 (86) 国際出願番号 PCT/IB95/00815
 (87) 国際公開番号 WO96/12373
 (87) 国際公開日 平成8年(1996)4月25日
 (31) 優先権主張番号 9420750.3
 (32) 優先日 1994年10月14日
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), CN, JP, KR

(71) 出願人 フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ
 オランダ国 5621 ペーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (72) 発明者 クラーク ジョン アルフレッド
 イギリス国 サリー エスエム5 3エイチエイ カーシャルトン ソールズベリーロード 27
 (72) 発明者 カルミハエル アラン
 オランダ国 5621 ペーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶投影形ディスプレイシステム

(57) 【要約】

3つの異なる色の照明ビーム (R, G, B) が表示素子 (40) のアレーを有するLCパネル (20) に互いに異なる方向から入射し、パネルの入力面にマイクロレンズアレー (21) を具え、その各マイクロレンズ素子 (42) が一行内の、又はデルタ配置の3つの隣接する表示素子の組を覆い、3つの色 (R, G, B) の光が各マイクロレンズ素子を経て関連する組の3つの表示素子のそれぞれに異なる角度で入射するとともに収束されるようにしたカラー液晶投影形ディスプレイにおいて、パネルのガラス基板に形成された例えばマイクロレンズ素子 (44) 又はマイクロプリズム (46) を具える偏向素子アレー (25) を表示素子平面の近くに位置させ、各マイクロレンズ素子 (42) からの3つの色のうちの2つの光の方向を偏向してパネルの出力側における3つの色の光の方向を共通の方向に向け、好ましくは互いにほぼ平行にする。これにより出力側における光の拡がり角の著しい減少が達成され、特に比較的小さい開口数の投影レンズ (30) の使用が可能になる。

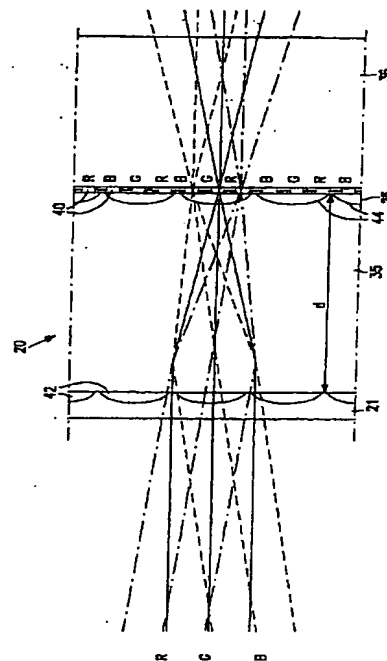


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

1. 光を変調してディスプレイ出力を発生する表示素子のプレーナアレーを有する液晶パネルと、液晶パネルからのディスプレイ出力を集光しスクリーン上に投写する投写レンズと、3つの異なる色の光照明ビームを互いに異なる方向から液晶パネルに入射させる照明手段とを具え、液晶パネルにはその入力面に3つの異なる色の入力光を表示素子アレーの各組の表示素子に向けさせるマイクロレンズ素子のアレーが設けられ、該マイクロレンズ素子アレーの各マイクロレンズ素子が各3個の隣接する表示素子の組と関連し、一つの色の入力光が各マイクロレンズ素子を経てその関連する組の一つの表示素子に向けられるとともに他の2つの色の入力光がこのレンズ素子を経てこの組の他の2つの表示素子に異なる角度でそれぞれ向けられるように構成されたカラー液晶投写形ディスプレイシステムにおいて、前記パネルは前記マイクロレンズ素子アレーから離間し且つ前記表示素子の平面に近接して位置する光学偏向素子のアレーを具え、各偏向素子が各マイクロレンズ素子からの少なくとも2つの色の光の方向を偏向して関連する組の表示素子からの3つの色の光のパネルの出力側におけるそれぞれの方向を共通の方向に向けさせるように構成したことを特徴とするカラー液晶投写形ディスプレイシステム。
2. 前記偏向素子アレーが前記表示素子アレーと前記マイクロレンズ素子アレーとの間に配置されていることを特徴とする請求の範囲1記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。
3. 前記偏向素子アレーが、各マイクロレンズ素子からの3つの色のうちの少なくとも2つの光の方向を、パネルの出力側における3つの色の光の方向が互いにほぼ平行になるように偏向するように構成されていることを特徴とする請求の範囲1又は2記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。
4. 表示素子の各組が一行内の3つの隣接する表示素子を具え、且つ各組の中心表示素子の両側の表示素子とそれぞれ関連する2つの色の光が前記偏向素子アレーにより偏向されてこれらの光が中心表示素子と関連する色の光の方向軸にほぼ平行なそれぞれの軸に沿って進むように構成されていることを特徴とする

請求の範囲1～3のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

5. 表示素子の各組がデルタ配置の3つの隣接する表示素子を具え、且つ各マイクロレンズ素子からの3つの異なる色の光が前記偏向素子アレーにより偏向されてこれらの光がほぼ平行な軸に沿って進むように構成されていることを特徴とする請求の範囲1～3のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

6. 前記偏向素子アレーは第2マイクロレンズ素子アレーを具え、この第2マイクロレンズ素子アレーはその各マイクロレンズ素子が最初に記したマイクロレンズ素子アレーのそれぞれのマイクロレンズ素子に対応し且つ整列するとともに、最初に記したマイクロレンズ素子アレーのマイクロレンズ素子と関連する3つの表示素子の組を覆うように構成されていることを特徴とする請求の範囲1～5のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

7. 前記第2アレーの各マイクロレンズ素子の焦点距離が第2アレーと最初に記したマイクロレンズ素子アレーとの間の光学距離にほぼ等しいことを特徴とする請求の範囲6記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

8. 前記光学偏向素子アレーはマイクロプリズム素子のアレーを具えていることを特徴とする請求の範囲1～5のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

9. 前記偏向素子アレーは液晶パネルのガラス基板内に組み込まれていることを特徴とする請求の範囲1～8のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

10. 前記偏向素子アレーは液晶パネルのガラス基板の内部表面上に設けられていることを特徴とする請求の範囲1～8のいずれかに記載のカラー液晶投写形ディスプレイシステム。

【発明の詳細な説明】

カラー液晶投写形ディスプレイシステム

本発明は、光を変調してディスプレイ出力を発生する表示素子のプレーナアレーを有する液晶パネルと、液晶パネルからのディスプレイ出力を集光しスクリーン上に投写する投写レンズと、3つの異なる色の光照明ビームを互いに異なる方向から液晶パネルに入射させる照明手段とを具え、液晶パネルにはその入力面に3つの異なる色の入力光を表示素子アレーの各組の表示素子に向けさせるマイクロレンズ素子のアレーが設けられ、該マイクロレンズ素子アレーの各マイクロレンズ素子が各3個の隣接する表示素子の組と関連し、一つの色の入力光が各マイクロレンズ素子を経てその関連する組の一つの表示素子に向けられるとともに他の2つの色の入力光がこのレンズ素子を経てこの組の他の2つの表示素子に異なる角度でそれぞれ向けられるように構成されたカラー液晶投写形ディスプレイシステムに関するものである。

この種の投写形ディスプレイシステムはE P - A - 0 4 6 5 1 7 1号から既知である。これに開示された実施例では、例えばハロゲン化金属アークランプを具える白色光源がほぼ平行な白色光のビームを発生し、このビームは互いに異なる傾斜角に配置された3つのダイクロイックミラーに向けられる。これらのダイクロイックミラーはそれぞれ3つの異なる色、赤(R)、緑(G)及び青(B)、の光ビームを発生し、これらの光ビームを液晶パネルの入力面に指向させ、3つのビームをパネル領域で互いにオーバーラップさせるとともに3つの異なる方向からパネルに入射させる、例えば中心ビームはパネルに垂直に、他の2つのサイドビームは中心ビームに対し所定の傾斜角で入射させる。液晶パネルはその入力面に隣接するマイクロレンズアレーをLCパネルの一方のガラス基板の外部表面上に支持するため、このマイクロレンズアレーの表示素子アレーからの距離はこのガラス基板の厚さにより決まる。アレーの各マイクロレンズ素子は表示素子アレーの一行内の3個の直接隣接するLC表示素子の組又は三角配置の赤(R)、緑(G)及び青(B)表示素子の組(2行に分布している)の上に位置し、3つの

異なる色の入力光ビームR, G, Bの各々からの光を収束し3つの表示素子の各

々に入射させる。これらの表示素子はこれを通過する光を供給されるR、G、Bビデオ信号に従って変調し、アレー内のすべての表示素子からの変調された光出力を投写レンズにより集光して表示スクリーンに投写する。

このシステムは他の既知のLC投写システムより優れた利点有する。それぞれ異なる色で動作する3つのLCパネルを用いる既知のシステムと比較して、同一の解像度を得るにはパネルの表示素子密度を3倍にする必要があるが、システムの構成素子の数及び複雑度が著しく低下すること明らかである。表示素子アレーと関連する赤、緑及び青カラーマイクロフィルタアレーと白色光の照明ビームを用いてカラーディスプレイを得る慣例の単一LCパネルを用いるカラーLC投写システムと比較して、光出力、従って輝度が所定の光源に対し著しく増大し、これは慣例のシステムでは入力光の約2/3がカラーフィルタにより吸収又は反射されてしまうためである。

しかし、EP-A-0465171号に記載されたシステムはLCパネルの出力面から出る光が入力光より遥かに大きな拡がりを持つ欠点を有する。LCパネルからの出力光の拡がり及びパネルから出る3つの(R、G、B)ビーム相互の角度のために、比較的大きな開口角(開口数)を持つ投写レンズが必要になり、このことは大形になるのに加えて製造コスト及び複雑度の増大をまねく。出力光の拡がり、観察スクリーンを十分な光拡散特性を持つものとしてR、G及びBビームを観察者の目で重ね合わせて理想的な品質のディスプレイを発生させる必要があるという他の欠点も生ずる。

本発明の目的は、上述した種類の改良された投写形ディスプレイシステムを提供することにある。

本発明は頭書に記載された種類の投写形ディスプレイシステムにおいて、前記パネルは前記マイクロレンズ素子アレーから離間し且つ前記表示素子の平面に近接して位置する光学偏向素子のアレーを具え、各偏向素子が各マイクロレンズ素子からの少なくとも2つの色の光の方向を偏向してパネルの出力側における関連する組の表示素子からの3つの色の光のそれぞれの方向を共通の方向に向けさせるように構成したことを特徴とする。

偏向素子アレーは各マイクロレンズ素子からの3つの色のうちの2つの色の光の方向を、パネルの出力側における3つの色の光の方向が互いにほぼ平行になるように偏向するよう構成するのが好ましい。

本発明は、上述した欠点を少なくともある程度までは解消する。例えば、表示素子の各組が一行内の3つの表示素子を具え、且つパネルが垂直に入射する中心(G)ビームと中心ビームの両側にに対し等しい角度だけ傾いて入射する2つのサイド(R, B)ビームにより照明されるEP-A-0465171号に記載された実施例を考察すると、各マイクロレンズ素子が中心ビームの光に関連する組の中心表示素子に、2つのサイドビームの光を2つの他の表示素子にそれぞれ収束させ、2つのサイドビームの入射角は表示素子のピッチ及びマイクロレンズ素子の焦点距離により決まる。各表示素子からの光出力は発散するとともに、中心表示素子の両側の2つの表示素子からの光出力の中心線は中心表示素子からの光出力の中心線に対し傾いているので、パネルから射出する出力光は大きな拡がりを持つものとなる。

光学偏向素子アレーの動作のおかげで、各組の3つの表示素子の光出力の方向の相互角度が小さくなり、好ましくはほぼ零になる。例えば、一つのマイクロレンズ素子と関連する一組の表示素子が一行内の3つの表示素子を具える場合につき考察すると、パネルから射出する2つのサイドビームの方向が中心ビームの方向に近づき、好ましくはほぼ平行になる。EP-A-0465171号のシステムにより得られる出力ビームと同様に、これらの各出力ビームは発散するが、本発明ではパネルの出力側における2つのサイドビームと中心ビームとの間の角度がEP-A-0465171号のシステムのものと比較して小さくなり、このことは小さい開口数の投写レンズを使用することが可能になり、コスト及びスペースのかなりの節約が得られることを意味する。更に、出力ビームの方向が互いに近づき、好ましくは互いに平行になるため、観察スクリーンを十分な拡散特性を持つものとする必要がなくなる。表示素子の組が一行内の3つの表示素子を具える場合には、上述したように偏向素子は3つの色の光のうちの2つを偏向する必要があるだけであり、表示素子の組の中心表示素子の両側の2つの表示素子の光を偏向するよう構成するのが好ましい。この場合には前記共通の方向は中心

表示素子からの光の方向に対応する。

表示素子の各組がデルタ配置の表示素子を含める場合には、3つのすべての色の方向を偏向前のどの光の方向にも一致しない共通の方向に偏向することができ、この構成は、偏向素子アレーを表示素子アレーの前に置いて異なる色の光がすべてそれぞれの表示素子に適切な角度で通過して最適コントラストが得られるようにするとき、特に望ましい。

光学偏向素子アレーは表示素子アレーとパネルの出力面との間に配置することもできる。しかし、光学偏向素子アレーはマイクロレンズ素子アレーと表示素子アレーとの間に配置するのが好ましい。この構成は、例えば各組の2つの外側の表示素子と関連する2つの色の光をこれらの光が表示素子に到達する前に中心表示素子に対する光の方向に近づくように、又はこの光の方向と平行になるように偏向することにより3つの色の光の方向を共通の方向に向けさせるために、一層均一な性能が達成される。LC表示素子を通過する光の角度は透過値の決定に影響を与え、この点に関し表示素子の透過特性はすべての色に対しほぼ等しいことが望ましい。3つのすべてのビームを最適コントラストを与える角度でそれぞれの表示素子に通過させることも望ましい。この目的のために、3つのすべてのビームをパネルに対し傾けて最適コントラスト要件を達成させることができる。

マイクロレンズ素子を経て到来する少なくとも2つの異なる色の光の偏向は隣接マイクロレンズ素子からの異なる色の光とオーバーラップしない領域で行なわれる。これは、偏向素子のアレーが、マイクロレンズ素子の収束作用のために3つの異なる色の照明ビームが分離している、表示素子の平面に近接する領域に位置していることを意味する。偏向素子アレーは、表示素子の平面の近くで、それぞれのマイクロレンズ素子からの3つの色の光が部分的にオーバーラップする領域に位置させることもできる。偏向素子アレーはLCパネルのガラス基板の内部表面の隣に位置させることができる。或いは又、偏向素子アレーはLCパネルのガラス基板内に組み込むこともできる。

偏向素子は第2マイクロレンズ素子アレーを含み、この第2マイクロレンズ素子アレーはその各マイクロレンズ素子が最初に記したマイクロレンズ素子アレーのそれぞれのマイクロレンズ素子に対応し且つ整列するとともに、関連する3つ

の表示素子の組を覆うように構成する。この第2アレーのマイクロレンズ素子の焦点距離を第2アレーと最初に記したアレーとの間の光学距離にほぼ等しく構成することにより、すべての色が第2マイクロレンズ素子アレーから同一の角度範囲で射出する、即ちLCパネルの出力側における3つの色の光の中心線の方が互いにほぼ平行になり、各ビームの拡がり角がほぼ同一になるようにする。この第2マイクロレンズ素子アレーのマイクロレンズ素子はガラス基板内に慣例の方法で形成しうる分布屈折率形のものとすることができる。

或いは又、偏向素子アレーはマイクロプリズム素子のアレーを具え、個々のマイクロプリズム素子が異なる色の光を所望の如く偏向するものとすることもできる。マイクロプリズム素子はパネルのガラス基板に形成された分布屈折率形のものとすることができる。

表示素子の各組が一行内の3つの隣接する表示素子を具える場合には、最初に記したマイクロレンズ素子アレーは各々が3つの表示素子の組を覆う球面マイクロレンズ素子を具えるもの、又は一連の互いに平行に延在する円柱マイクロレンズ素子を具え、各素子が3つの隣接する表示素子の列の組を覆い、且つ円柱素子の各部が各組と関連しているものとすることができる。偏向素子アレーもマイクロレンズ素子を具える場合には、これらの素子は球面マイクロレンズ素子又は一連の対応する円柱素子からなるものとすることができる。

表示素子の各組がデルタ配置の3つの表示素子を具えるデルタ照明レイアウトにおいては、最初に記したマイクロレンズ素子アレー及び偏向素子アレー（これもマイクロレンズ素子を具える場合）を4角形又は6角形フォーマットに配置された球面マイクロレンズ素子を具えるのとすることができる。

本発明のカラー液晶投写形ディスプレイシステムの実施例を図面を参照して以下に説明する。図面において、

図1は本発明のカラーLC投写形ディスプレイシステムの一実施例の構成図であり、

図2は図1の本発明システムの一実施例のLCパネルの、動作中の光路も示す拡大断面図であり、

図3A及び3Bは図1の本発明システムの第2の実施例のLCパネルの2つの

変形例の部分断面図である。

これらの図は略図であって、正しい寸法比で描かれていない点に注意されたい。特に、厚さ及び間隔のような寸法は他の寸法より大きく拡大されている。

図1につき説明すると、TV用又はデータグラフィックディスプレイ用に使用しうる図示の投写システムは、白色光を発生し、発生した白色光を後部反射器によりコンデンサレンズ11に入射させ、白色光のほぼ平行ビーム12を形成する光源10（アークランプの形態のものが好ましい）を具える。ビーム12に対し互いに異なる角度で傾斜配置された一組の3個のダイクロイックミラー14、15、16が白色光を赤色R、緑色G及び青色Bの成分のビームに分離する。赤色光（一点鎖線で示す）は第1ミラー14の入力表面から反射される。ミラー14を透過した青色及び緑色光のうちの緑色光（実線で示す）が第2ミラー15の入力表面から反射され、ミラー14を経て供給される。ミラー15を透過した青色光（破線で示す）はミラー16により反射され、ミラー15及び14を経て供給される。3つの異なる色の光ビームR、G及びBは入力面にマイクロレンズアレー21を有するアクティブマトリクスLCディスプレイパネル20上に入射する。光源、ダイクロイックミラー及びLCパネルは、3つの異なる色の光照明ビームR、G及びB（各々ほぼ平行光線からなる）が互いに異なる方向からLCパネル20に入射するように互いに配置する。図1の実施例では、緑色ビームが簡単のためにパネル20の平面にほぼ垂直に入射し、青色及び赤色ビームが垂直線の両側に図1に α で示す角度で入射するように示されている。

LCパネル20は慣例の構成の個別に駆動しうるLC表示素子の行及び列アレーを有し、各表示素子はTFT又は薄膜ダイオードのような2端子非線形デバイスを具える各別のスイッチデバイスを経て制御される。マイクロレンズ素子アレー21は一群のマイクロレンズ素子を具え、各レンズ素子は各3個の隣接する表示素子の組と整列しこれを覆い、赤、緑及び赤の照明入力ビームからの光を収束して各組の表示素子に通し、ここで光を供給ビデオ信号に従って変調する。

ここまで記載した投写システムはEP-A-0465171号に記載されたものと多くの点で類似し、光源10、ダイクロイックミラーセット14、15、16及びLC表示パネル20及びそのマイクロレンズアレー21の一般的な構成及

び動作についての説明はこれを参照されたい。

動作においては、アレー 21 の各マイクロレンズ素子が 3 つの異なる色及び異なる方向の照明ビームの光を収束して関連する組の 3 つの表示素子とそれぞれ一致する位置に 3 つの各別の像に形成する。パネル 20 の表示素子はアレーの表示素子の行を順次選択するとともに選択した行内の表示素子を供給ビデオシステムのビデオ情報に従って駆動する駆動回路（図示せず）により関連するスイッチデバイスを経て駆動され、それぞれの光入力を慣例の如く変調する。この駆動動作をビデオ信号の順次のフィールドに対し繰り返して順次の表示出力フィールドを発生する。これらの表示素子からの個々の被変調光出力を含むパネル 20 からの表示光出力は単一の投写レンズ 30 により集光され、スクリーン 31 上に投写され、ここにフルカラー投写像が表示される。

R, G 及び B 成分ビームを LC パネル 20 に導く方法は EP-A-0465171 号のシステムのものとは相違する。この差異の結果として、パネル 20 から射出する光が小さい拡がりを持つものとなり、小さい開口角の投写レンズが使用可能になる。

EP-A-0465171 号のシステムでは、パネルからの出力光が入力光の拡がりより著しく大きい拡がりを持つ。マイクロレンズ素子アレーの各レンズ素子は互いに異なる角度で到来する 3 つの照明ビームの各々の光を収束し（簡単のために、例えば光源のアーチが有限寸法であることによる入力光の発散は無視する）、これらの光を関連する組の 3 つの隣接する表示素子の各々の上に集束させる。各表示素子上の焦点を通過した光は発散ビームとして射出する。例えば、3 つの照明ビームの一つがパネルに垂直に中心軸線に沿って入射し、他の 2 つのサイドビームが中心軸線に対し互いに反対符号の等しい角度 α でパネルに入射する場合には、一つのマイクロレンズ素子と関連する一組の表示素子の中心表示素子から射出する光は中心軸線にほぼ平行な中心線を有する発散ビームになるが、関連する一組の表示素子の 2 つの外側表示素子から射出する光は中心軸線に対し各側において角度 α だけ傾斜した中心線を有する発散サイドビームになる。全体としてのディスプレイパネル出力につき考察すると、3 つの照明ビームによる照明の結果としてパネルから射出する 3 つの異なる色の変調された出力光ビームは

全体として入射光より著しく大きい拡がりをもつ出力ビームを構成する。

図1のシステムでは、パネル20が更に光学偏向素子25のアレーを含む。この光学偏向素子は、アレー21の一つのマイクロレンズ素子と関連する3つの隣接表示素子の代表的な組に関し、この組の2つの表示素子から得られる少なくとも2つの色の光の方向を調整してパネルの出力側におけるこの組からの3つの色の光の方向を共通の方向に向け、好ましくは互いに平行にする。パネルから出力される3つの色の光ビームの中心線の方向を互いにもっと近づける、好ましくは互いにほぼ平行にすると、パネルから射出する光の拡がりが当然のことながら著しく小さくなる。

本発明システムの一実施例のLCパネル20の代表的な部分の断面及びこの部分の代表的な光路を示す図2は偏向素子アレー25の動作及び効果を示すものである。パネル20は間にねじれネマチックLC材料を介挿した2つのガラス基板35及び36を具える。これらの基板は表示素子の行及び列アレーを規定する慣例の形態のアドレスライン及び電極（図示せず）を支持する。図2にはこれらの表示素子のいくつかがそれらの関連する色を示す文字R、G、Bが付された簡単なブロック40として示されている。基板35の外部表面上に支持されたマイクロレンズアレー21はマイクロレンズ素子42からなり、各レンズ素子は一行内の3つの隣接する表示素子40の各組と整列し、この組を直接覆う。マイクロレンズ素子の幅は表示素子の組の幅とほぼ一致する。本例では、マイクロレンズ素子アレーは各組の表示素子を覆う球面幾何レンズ、又はパネルの列方向に延在し3つの隣接する表示素子列を覆う一連の平行な円柱幾何レンズ素子を具えるものとすることができる。マイクロレンズ素子42に、基板35の平面にほぼ垂直に到来する中心照明ビームの緑色光はその下の組の中心（G）の表示素子40に入射し、このマイクロレンズ素子に到来する2つのサイドビームの赤及び青色光は図2に光路で示すように中心の緑の表示素子の直ぐ隣の表示素子にそれぞれ入射する。マイクロレンズ素子42の度は3つの色の光を収束し、マイクロレンズアレーから基板35の厚さdだけ離間した表示素子アレーの平面に3つの各別の像として結像するように選択する。図2に示されているように、基板35内の2つのサイドビーム（R、B）の中心線は中心ビーム（G）の中心線に対し傾き、表

示素子アレーの平面に近い領域（この平面を含む）では離れて、互いにオーバーラップしない。

光学偏向素子アレー 25 は、各組の 2 つの外側表示素子から射出するサイドビームを偏向し、これらのサイドビームの方向が中心ビームの方向軸と一層一致するように構成する。この所望の偏向を達成するために、偏向素子アレー 25 を中心ビーム及びサイドビームがオーバーラップしない領域内の表示素子の平面の近くに配置する。この実施例では、偏向素子アレー 25 は基板 35 のガラス内にその内表面隣接して分布屈折率レンズとして形成された、アレー 21 に類似の構成のマイクロレンズ素子アレーを具える。このアレーの各マイクロレンズ素子 44 はアレー 21 の各マイクロレンズ素子 42 に対応するとともに整列し、且つこのレンズ素子 42 と関連する組の 3 つの表示素子 40 を覆う。

各マイクロレンズ素子 44 はその中心部に到来する中心 (G) ビームの光をその方向軸に何の変化も与えることなく通過させる。マイクロレンズ素子 44 の対向縁部に到来する 2 つの R, B サイドビームは反対方向に等しい角度だけ偏向され、表示素子の出力側におけるこれらのビームの中心線の方が図 2 に示すように中心 G ビームの中心線の方とほぼ一致せしめられる。マイクロレンズ素子 44 の焦点距離は、基板 35 の屈折率を考慮して、マイクロレンズ素子アレー 21 からの距離 d にほぼ等しく選択して、3 つの異なる色が図 2 に示すようにそれぞれの表示素子を通り、それぞれの表示素子からほぼ同一の角度範囲で射出するようにする。

分布屈折率形マイクロレンズ素子アレーの技術は十分に確立しており、それらの製造について詳細に説明する必要はないものとする。製造技術の例は E P - A - 0 4 6 5 1 7 1 号に開示されている。基板 35 に分布屈折率形マイクロレンズ素子 44 を形成するには、基板に使用するガラスをイオン交換可能な適切なタイプのものとする必要がある。基板 35 はパネルの受動板、即ち表示素子のスイッチデバイスを支持しない基板とするのが、製造処理が少なく済むため好ましい。基板 35 に必要とされる材料の反応性のために、この基板の表面をその上に電極構造を堆積する前に薄い透明保護層で被覆するのが好ましい。

光学偏向素子アレー 25 を表示素子アレーの入力面に隣接して位置させ、サイ

ドビームをこれらのビームがそれぞれの表示素子に入射する前に偏向させることは、LC材料を通過する光の角度（透過値決定要素）が全ての色に対しほぼ同一になるので、一層均一な性能という二次的な利点を有する。

アレー 21 及び 25 の双方に対し種々の形態のマイクロレンズ素子を使用する。円柱形の場合には、マイクロレンズ素子 42 及び 44 は平行細条に配置する。球面、又はトロイダル形の場合には、素子 42 及び 44 は六角形又は四角形のフォーマットに配置することができるとともに、隣接する行を必要に応じ互い違いに配置することができる。赤、緑及び青の表示素子をデルタ配置でグループ化してなる EP-A-0465171 号に記載されているようなデルタカラー照明素子レイアウトを採用する場合には、球面又はトロイダル形のマイクロレンズ素子が必要とされる。

光学偏向素子アレー 25 は所望の偏向を達成する目的に好適な、マイクロレンズ素子以外の素子を具えることもできる。他の実施例では、マイクロプリズムのシステムを基板 35 に表示素子 40 の平面に近接して形成してマイクロレンズ素子 44 に類似の機能を達成してサイドビームを所要の如く偏向させることができる。

図 3 A 及び 3 B は表示素子の組と関連するこのようなマイクロプリズム素子 46 の 2 つの異なる例を示す。これらの図から明らかなように、中心 G ビームは各組の関連する表示素子を何の偏向も受けることなく通過するが、2 つの R、B サイドビームはマイクロプリズム素子により、上述したマイクロレンズ素子とはほぼ同様に偏向される。図 3 A の実施例では、各マイクロプリズム素子の構造が表示素子の各組を完全に覆うが、図 3 B の実施例では各マイクロプリズム素子の構造が各組の 2 つの外側表示素子のみを覆う。両例とも各組の外側表示素子を覆う傾斜平面プリズムを具えている。マイクロプリズム素子アレーは基板 35 に分布屈折率技術を用いて形成することができ、また基板 35 の表面を適当に彫刻してマイクロプリズム素子を限定する溝を形成し、次いで光学的に透明な材料を溝に充填して平坦外部表面にすることにより形成することもできる。

種々の変更が可能である。例えば、偏向素子アレー 25 を基板 35 にではなく基板 36 の内部表面領域に形成することにより表示素子アレーの平面の近くに位

置させる代わりに表示素子の出力面に隣接して位置させることができる。但し、この場合には表示素子通過する光の角度が等しくなる効果は失われる。偏向素子アレーはガラス基板内に組み込む代わりにガラス基板の内部表面上に基板とは別個の素子として設けることができる。

上述した実施例では、パネル20の照明は簡単のためにパネルにほぼ垂直に入射する中心照明ビームG及び中心ビームに対し所定の角度で入射する2つのサイドビームR及びBに関し説明した。しかし、互いに異なる方向からパネルに入射する3つの異なる色のビームを用いる他の照明装置を使用することもできる。従って、中心照明ビームがパネルに垂直からずれた角度で入射し、2つのサイドビームの方向がこれに応じて調整されていてもよい。これは、照明ビームをパネルに対し僅かに傾けることにより簡単に達成することができる。中心ビームがパネルに入射する角度を適切に選択するとともに偏向素子アレーをサイドビームの光が表示素子に入射する前に偏向されるように位置させることにより、3つの色の光のすべてがそれぞれの表示素子を最適コントラストを与える角度で通過するように構成することができる（この角度はすべての表示素子に対し類似するが必ずしも同一ではない）。このように傾ける場合、アレー21のマイクロレンズ素子及びアレー25のそれぞれの関連偏向素子を互いの上に直接位置させないで、互いに及び関連する表示素子のグループに対しオフセットさせる必要がある。

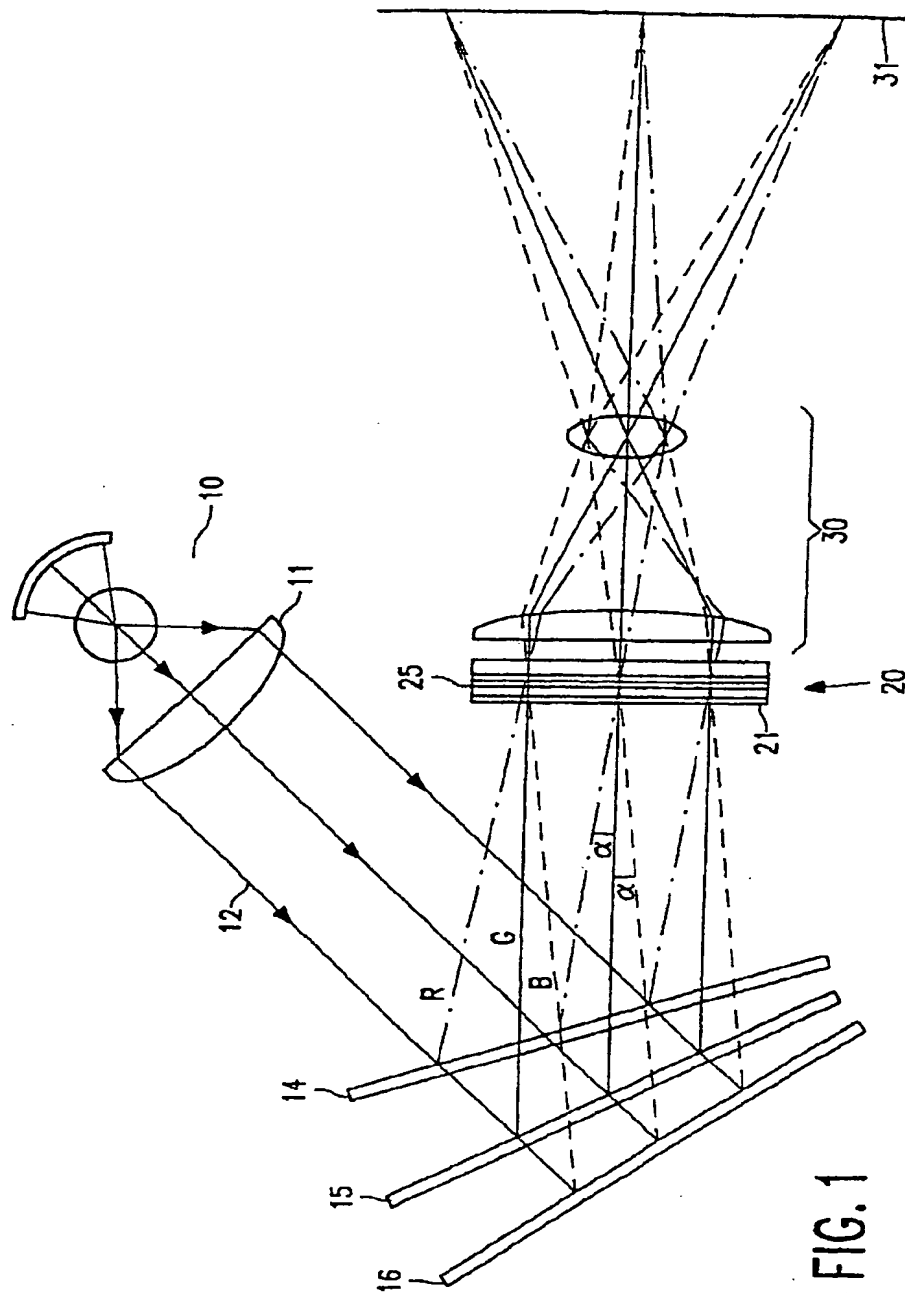
図2及び図3a及び3Bにつき説明した実施例では、表示素子の各組は一行内の3つの隣接表示素子を具える。しかし、EP-A-0455171号に記載されているように各組が2つの隣接行の表示素子を具え、アレー21に球面レンズを必要とするデルタカラー照明レイアウトに対しては、これに応じて3つの照明ビームの方向を選択し、この場合には中心照明ビームのようなビームは存在しない。アレー25のマイクロプリズム素子を使用する場合には、各プリズム素子はピラミッド形に配置された3つの平坦表面を具えるものとする。

更に、上述の実施例はアクティブマトリクスLCディスプレイパネルを使用するが、このパネルは簡単な受動形マルチプレックスドマトリクスディスプレイパネルにすることもできる。また、3つの照明ビームを発生させLCパネルに互いに異なる角度で入射させる手段として、EP-A-0465171号に検討され

ているように、上述した構成以外の構成を使用することもできる。例えば、3つの個別の赤、緑及び青の光源を使用することもできる。

以上の説明を読めば、他の種々の変更が当業者に明らかである。このような変更には上述した特徴の代わりに又は加えて使用しうるカラー液晶投写形ディスプレイシステムの分野において既知の他の特徴も含まれる。

【図1】



BEST AVAILABLE COPY

【图2】

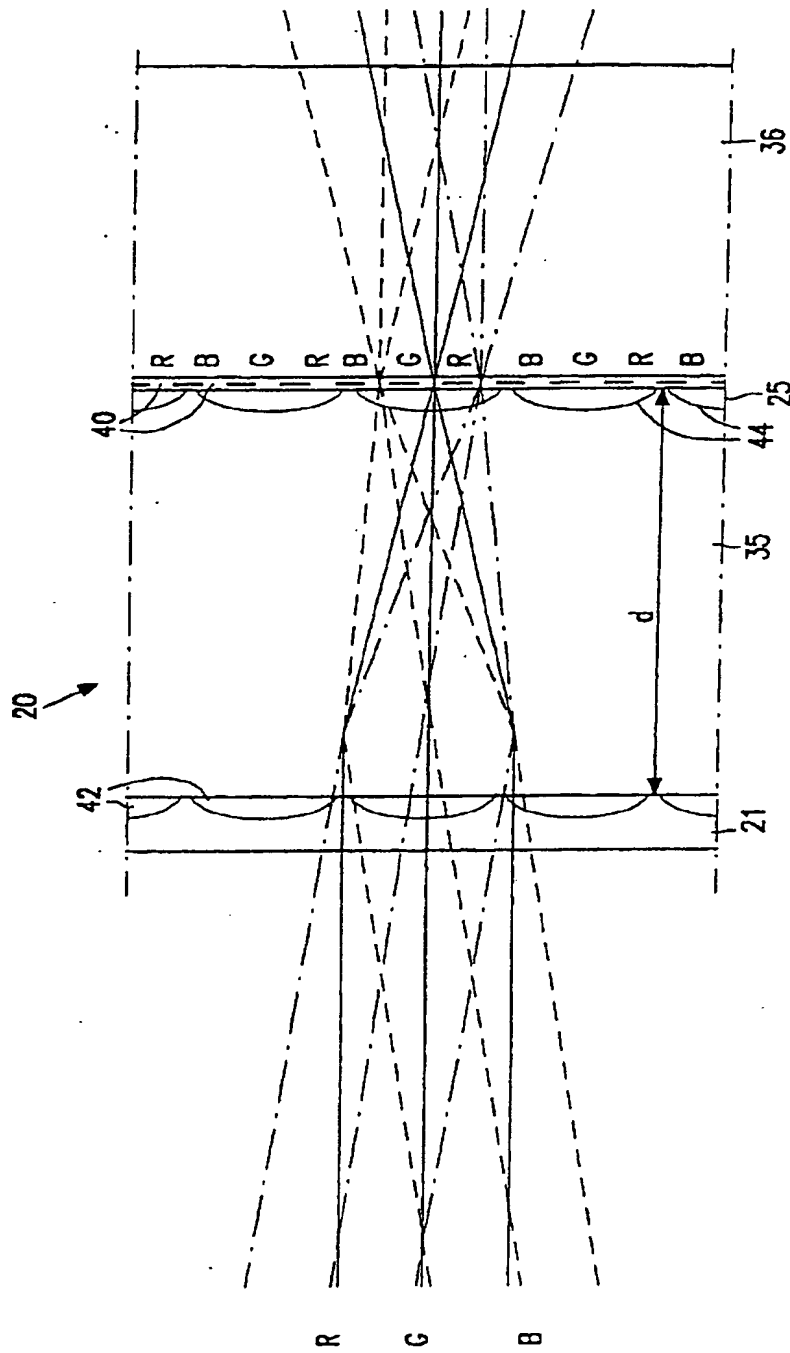


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

【図3】

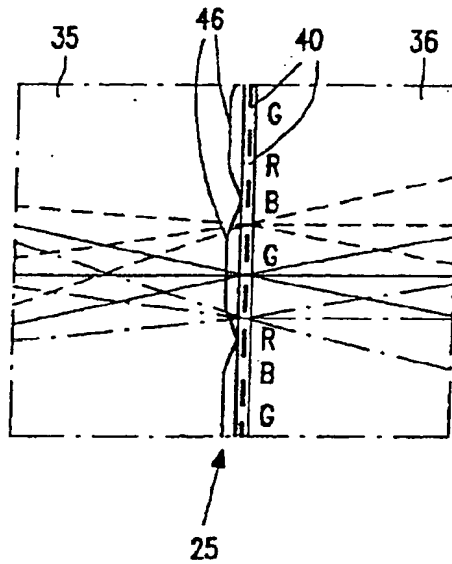


FIG. 3A

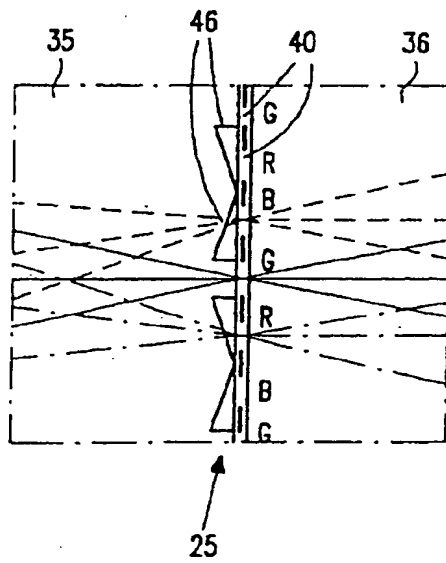


FIG. 3B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 95/00815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: H04N 9/31 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H04N, G02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
ORBIT: WPAT, USPH		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0465171 A2 (SHARP KABUSHIKI KAISHA), 8 January 1992 (08.01.92) --	1-10
Y	US 5126863 A (AKIRA OTSUKA ET AL), 30 June 1992 (30.06.92) --	1-10
A	US 5144462 A (AKIRA OTSUKA ET AL), 1 Sept 1992 (01.09.92), column 6, line 5 - line 35, figure 4 --	1-10
E,A	US 5455694 A (YOSHIO ARIKI ET AL), 3 October 1995 (03.10.95), column 9, line 55 - column 10, line 45, figures 10,11 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 March 1996		20-03-1996
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Bertil Dahl Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

05/02/95

International application No.

PCT/IB 95/00815

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A2- 0465171	08/01/92	JP-A- 4060538 KR-B- 9506359 US-A- 5161042	26/02/92 14/06/95 03/11/92
US-A- 5126863	30/06/92	EP-A, A, A 0425266 JP-A- 3140920	02/05/91 14/06/91
US-A- 5144462	01/09/92	EP-A, A, A 0431886 JP-A- 3175436 KR-B- 9402287	12/06/91 30/07/91 21/03/94
US-A- 5455694	03/10/95	JP-A- 5249452	28/09/93

フロントページの続き

(72)発明者 ストローメル マルティヌス フィクトル
クリスティアーン
オランダ国 5621 ベーアー アインドー
フェン フルーネヴァウツウェッハ 1